大塚富男*・島津光夫**：新潟県北部の花崗閃緑岩中の
珪線石-ざくろ石片麻岩ゼノリス

Tomio OTSUKA* and Mitsuo SHIMAZU** : Sillimanite-garnet gneiss
xenolith in granodiorite of the Iwafune area, Niigata Prefecture.

まえがき 新潟県北部の岩船地方に広く分布する花崗岩を岩株状に貫く花崗閃緑岩中に珪線石-ざくろ石片麻岩ゼノリスがみいだされた(大塚, 1976 MS). 現在までに採集された試料は 10 数個に達する.

珪線石片麻岩はすでに粟島海岸から転石としてみだされている(瀬戸・加納, 1970)が, 今回の試料は産状が明らかである. 産地は日本国-三面構造線(島津, 1964)のやや南方である. この構造線は棚倉構造線の延長の一つと考えられるが, この片麻岩が, 下部に存在が予想されるような変成帯からもたらされたかは, 東北日本の地質構造区分上, 重要な意味を持つものと考えられる.

地質概略と産状 産地は新潟県岩船郡山北町北黒川東方で, 勝木川上流の澄川の川岸である.

日本国片麻岩(ミローナイト)およびその周辺の地質は茅原一也により研究された(CHIHARA, 1959)が, 著者の 1 人大塚も日本国ミローナイトの構造地質学的研究を行った(大塚, 1976 MS). 最近, この地域は金属鉱業事業団により広域調査が実施された(通産省, 印刷中). ここでは広域調査の結果をもとにして地質の概略を述べる. 第 1 図は金属鉱業事業団による地質図を簡略化したものである.

新潟・山形県境に北西—南東方向に延びて分布する日本国ミローナイトの南には粗粒の黒雲母花崗岩(小川型, CHIHARA, 1959)が広く分布している. 北側には中粒の角閃石-黒雲母花崗閃緑岩(西田川花崗岩, 島津, 1969)が広く分布するが, 石英閃緑岩も小規模に分布している. また, 黒雲母花崗岩が日本国ミローナイトの北側にも, それに沿ってわずかに分布している. ゼノリスを含む澄川の角閃石-黒雲母花崗閃緑岩は黒雲母花崗岩を貫く 3×2 km の規模の岩体で, 中〜粗粒の花崗閃緑岩を主とするが, 石英閃緑岩・アブライト質花崗閃緑岩の部分もある. 変成岩ゼノリスは主に中粒花崗閃緑岩中に産する.

粘板岩・砂岩を主とする時代未詳古生層は南東部に分布している. また, 日本国ミローナイトに伴って古生層

と思われる千枚岩が分布している. 濃飛流紋岩に対比される朝日流紋岩(高浜, 1972)は勝木川および澄川以南に小規模に分布する(小岩体は第 1 図上では省略).

南部および北西部には新第三紀層が, 古生層・花崗岩類・朝日流紋岩・日本国ミローナイトを不整合に蔽って広く分布している.

変成岩の記載 ゼノリスには珪線石・ざくろ石などを含む泥質片麻岩, 角閃石・黒雲母などよりなる塩基性変成岩, 灰ばんざくろ石・スフェンよりなる石灰質変成岩の 3 種がある.

塩基性変成岩は最も多く, 最大 15 cm で, 一般に大きなものが多く, 塊状のものも片状のものもあり, また, 黒雲母片麻岩と互層するものもある. 角閃石・黒雲母・斜長石(An_{51})よりなり, 一部に普通輝石($Ca_{44}Mg_{35}Fe_{21}$)が半自形独立の結晶あるいは角閃石に囲まれて産する. 泥質片麻岩の大部分は黒雲母片麻岩で, ざくろ石を含むものが多く, 珪線石を含むものは少ない. 大きさは 4 cm 以下で散在している.

ざくろ石-黒雲母片麻岩は数 mm 大のざくろ石・黒雲母・斜長石(An_{42-51})・石英の組合せを持つ. 変質し, 黒雲母は緑泥石に交代され, ざくろ石もへりから緑泥石に交代されている. 緑泥石・雲母の集合に完全に交代されているものも多い. 珪線石-ざくろ石-黒雲母片麻岩は, 珪線石・ざくろ石・黒雲母・スピネル・斜長石・カリ長石・磁鉄鉱の組合せを持ち, 石英を伴わない. 珪線石は fibrolite, スピネルは濃緑色, 自〜半自形で, 鉄に富むヘルシナイトである. 黒雲母は葉片状, 褐色で, 塩基性変成岩のもの(TiO_2 4%)よりやや TiO_2 に富む(TiO_2 6%). ざくろ石は累帯し, 周縁で MgO が増加している. 磁鉄鉱も比較的多い. 斜長石はアルバイト双晶を示し, カリ長石はパーサイト質で変質し, 細かい絹雲母を生じている.

考察 ざくろ石-黒雲母片麻岩中のざくろ石はアルマండిンであるが, MnO に乏しく, MgO に富んでいる. X線マイクロプローブによる分析値を(Alm+Sp)-Py-Gross, および Alm-Py-Sp 三角図にプロットし, 他

1981 年 4 月 20 日受理

* 応用地質調査事務所

** 新潟大学理学部地質鉱物学教室

第1図 日本国付近の地質図。 ※ 印はゼノリス産地。

の地域の泥質変成岩中のざくろ石と比較した。なお、これらの図は原子比で表わしてあるが、引用した分析値の FeO , Fe_2O_3 は全 FeO に計算し直し、その分析値から原子比を求めた。澄川のざくろ石-黒雲母片麻岩中のざくろ石は、 $(\text{Alm}+\text{Sp})-\text{Py}-\text{Gross}$ 図(第3図)では $(\text{Alm}+\text{Sp})-\text{Py}$ 側にプロットされ、中・南部阿武隈の変成岩中のもの(KANO & KURODA, 1973; 加納, 1979), 領家変成岩中のもの(HAYAMA, 1964; ONO, 1975, 1978; KUTSUKAKE, 1977)より Py 側に寄っている。しかし、領

家変成岩にも澄川ゼノリスのフィールドに近くプロットされるものがある(ONO, 1977)。これは片麻岩と角閃岩の反応帯のざくろ石の内核のものである。また、飛驒の珪線石片麻岩のもの(浅見, 1979)もゼノリスのものと同じ位置にプロットされるが、十字石片麻岩のもの(第3図, 第4図の2, 星野, 1979)は、 $\text{Alm}+\text{Sp}$ に富む。また、黒瀬川構造帯のざくろ石-黒雲母片麻岩のもの(第3図, 第4図のK領域(鈴木, 1975)や4(唐木田, 1974))は Gross に富む。

第2図 珪線石-スピネル-ざくろ石-黒雲母片麻岩

Si: 珪線石, Sp: スピネル, Bi: 黒雲母, Pl: 斜長石, Mt: 磁鉄鉱.

第1表 ざくろ石の化学組成

	core	1 margin	2 core
SiO ₂	37.83	37.60	37.15
TiO ₂	0.00	0.00	0.02
Al ₂ O ₃	21.00	21.15	20.77
Cr ₂ O ₃	0.07	0.00	0.00
FeO	28.81	28.90	29.30
MnO	3.55	2.33	3.03
MgO	6.58	8.03	7.43
CaO	1.50	1.09	1.27
Na ₂ O	0.02	0.00	0.07
K ₂ O	0.00	0.00	0.00
Total	99.36	99.10	99.04

Numbers of ions on the basis of 24(O)

Si	5.997	5.941	5.920
Al	0.003	0.059	0.080
Al	3.920	3.880	3.821
Ti	0.000	0.000	0.003
Cr	0.008	0.000	0.000
Fe	3.819	3.820	3.905
Mn	0.477	0.312	0.408
Mg	1.554	1.892	1.764
Ca	0.254	0.184	0.217
Na	0.007	0.000	0.022
K	0.000	0.000	0.000

Alm-Py-Sp 図(第4図)でも澄川のものは領家, 中・南部阿武隈変成岩のものより Py 側にプロットされ, Ono(1977)のものも同じ位置を占める. 飛騨の珪線石片麻岩のものは, Sp 成分はより少ないが, Py 成分は同程度である. 泥質変成岩とされているものだけを比較してみると, 澄川ゼノリスのざくろ石はそれらの中では Py

第3図 (Alm+Sp)-Py-Gross 図

Alm: Almandine, Sp: Spessartine, Py: Pyrope, Gross: Grossular.

黒丸: 澄川ゼノリス (矢印は内核から縁への累帯を示す), R: 領家変成岩 (HAYAMA, 1964; ONO, 1975, 1977; KUTSUKAKE, 1977), 十字: 領家変成岩中 MgO の多いもの (ONO, 1977), A: 中・南部阿武隈の泥質～砂質変成岩 (KANO & KURODA, 1973; 加納, 1979), K: 黒瀬川構造帯の黒雲母片麻岩 (鈴木, 1975), 1: 飛騨の珪線石片麻岩 (浅見, 1979), 2: 飛騨の含十字石片麻岩 (浅見, 1979), 3: 隠岐の含コランダム片麻岩 (星野, 1979), 4: 八代片麻岩中の 黒雲母-ざくろ石片麻岩 (唐木田, 1974).

成分に富む(MgO で最高 8%)のが特徴である.

朝日山地およびその周辺の地質構造区分については, 島津(1964)は日本国一三面構造線を設定し, それが棚倉構造線の一つの延長にあたり, この線が阿武隈帯と足尾帯(島津, 1964 の上越帯)の境をなすと考えた. 近年, 朝日流紋岩や田川酸性岩の産出にからんで, 地質構造区分が盛んに議論されている(矢内ほか, 1973; 吉田, 1977; 丸山ほか, 1979 など).

珪線石-ざくろ石-黒雲母片麻岩のざくろ石の性質からだけでどの変成帯の変成岩であるかを定めることは勿論できない. しかし, 比較的 MgO に富むざくろ石を含む変成岩がゼノリスとして産することは, 地質構造区分を論ずる際にも無視できない重要な問題と考える. 今後, 転石ではあるが珪線石片麻岩を産する粟島を含めたこの地域の岩石を注目してゆきたい.

謝辞 この研究を進めるに当たり, 新潟大学理学部地質鉱物学教室植村 武教授, 小松正幸助教授, 五月女順一氏ならびに住鉱コンサルタント株式会社渡辺春男, 薦田

第4図 Alm-Py-Sp 図。略号は第3図と同じ。

靖志の両氏に種々御援助を頂いた。また、金属鉱業事業団からは調査資料の使用を許可して頂いた。これらの方々に厚く感謝する。

文 献

- 浅見正雄, 1979: 飛騨帯荒島岳・利賀・和田川流域の泥質変成岩。日本列島の基盤: 加納博教授記念論文集, 41—49.
- CHIHARA, K., 1959: Geology and petrology of granitic rocks and gneiss in the northern district of Niigata Prefecture. part I—granitic rocks. *Jour. Fac. Sci. Niigata Univ.*, [II], 3, 111—169.
- HAYAMA, Y., 1964: Progressive metamorphism of pelitic and psammitic rocks in the Komagane district, Nagano Pref., central Japan. *Jour. Fac. Sci., Univ. of Tokyo*, [II], 15, 321—329.
- 星野光雄, 1979: 隠岐島のコランダム含有泥質片麻岩。日本列島の基盤: 加納博教授記念論文集, 85—88.
- 加納 博, 1979: 中・南部阿武隈高原の変成作用, とくに角閃石の化学組成とざくろ石・堇青石地質温度計。日本列島の基盤: 加納博教授記念論文集, 431—482.
- KANO, H. and KURŌDA, Y., 1973: On the chemistry on coexisting garnet and biotite in pelitic-psammitic metamorphic rocks, central Abukuma, Japan. *Jour. geol. Soc. Japan*, 79, 621—641.
- 唐木田芳文, 1974: 八代片麻岩のざくろ石。総研連絡誌: 島弧基盤, no. 1, 23—28.
- 通産省, 印刷中: 昭和56年度広域調査報告書, 羽越地域。
- KUTSUKAKE, T., 1977: Petrological studies on the Ryoke metamorphic rocks in the Toyone-mura area, Aichi Prefecture, Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ.*, [Geol. and Min.], 63, 49—110.
- 丸山孝彦・小島秀康・金谷 弘, 1979: 朝日山地南西域と栗子地域の花崗岩類の Rb-Sr 含有量—棚倉構造線の北方延長(1), 地質学論集, no. 17, 121—134.
- ONO, A., 1975: Spatial distribution, size and chemistry of garnet in a hornfels from the Takato area, Ryoke metamorphic belt, central Japan. *Jour. Japan. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol.*, 70, 169—173.
- , 1977: Chemical reactions at the boundary between gneiss and amphibolite in the Ryoke metamorphic terrain at Takato, Japan. *Jour. geol. Soc. Japan*, 83, 33—40.
- , 1978: Petrological study of sillimanite-garnet-bearing pegmatite intrusives from Takato, central Japan. *Jour. Japan. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol.*, 73, 185—190.
- 大塚富男, 1976 MS: 日本国圧砕岩類分布地域の地質と圧砕作用の性質について, 新潟大学理学部修士論文。
- 島津光夫, 1964: 東北日本の白亜紀花崗岩類。地球科学, no. 71, 18—27; no. 72, 24—29.
- , 1969: 朝日, 飯豊山地の花崗岩類。地調報告, no. 232, 105—111.
- 鈴木堯士, 1975: 高知県妹背レンズ状部の黒瀬川構造帯。総研連絡誌: 島弧基盤, no. 2, 34—38.
- 瀬戸延男・加納 博, 1970: 新潟県栗島から珪線石片麻岩の発見。地質雑, 76, 637—638.
- 高浜信行, 1972: 新潟県北部朝日山塊西麓にみいだされた後期中生代火山岩, 朝日流紋岩。同上, 78, 323—324.
- 矢内桂三・井上 武・大口健志, 1973: 朝日山地の白亜紀後期田川酸性岩類—新第三系グリーン・タフ層基盤岩の再検討一。地質雑, 79, 11—22.
- 吉田 尚, 1977: 東北日本と中央構造線, 一つの試論。地団研専報, no. 20, 113—116.